


## High-capacity air pump in vehicle

**Patent number:** DE19717174  
**Publication date:** 1997-11-06  
**Inventor:** PACHETTI CARLO [IT]  
**Applicant:** MAGNETI MARELLI SPA [IT]  
**Classification:**  
- **international:** F04C2/344  
- **european:** F01C21/08B2B2; F04C2/344B2  
**Application number:** DE19971017174 19970424  
**Priority number(s):** IT1996TO00334 19960426

**Also published as:**

 FR2748068 (A)

### Abstract of DE19717174

The rotary pump has three vanes (30) held in an eccentrically-mounted rotor (21) inside a cylindrical stator (13). There is a pressure ring (39) inside the stator and concentric or nearly concentric with it and the inner ends of the vanes engage on its outer diameter. The outer ends of the vanes engage with the inner diameter of the cylindrical stator. The inlet (16) for the pump is tangential, and the outlet (19) may be at one end of the housing. The housing is cup-shaped with cylindrical sides and an inward-facing portion at the bottom which accommodates the pressure ring. The edge of the cup is sealed to a flat baseplate which carries mounting lugs (7).

---

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide



DEUTSCHES  
PATENTAMT

(21) Aktenzeichen: 197 17 174.5  
(22) Anmeldetag: 24. 4. 97  
(43) Offenlegungstag: 6. 11. 97

DE 197 17 174 A 1

(30) Unionspriorität:

TO96A000334 26.04.96 IT

(71) Anmelder:

Magneti Marelli S.p.A., Mailand/Milano, IT

(74) Vertreter:

Weitzel, W., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anw., 89522  
Heidenheim

(72) Erfinder:

Pachetti, Carlo, San Benedetto, IT

(54) Flügelzellenpumpe

(57) Die Erfindung betrifft eine Flügelzellenpumpe mit einem Tragkörper, einer Arbeitskammer, die eine eigene Achse aufweist und begrenzt ist von einer Gleitfläche, mit einem Rotor, der in der Arbeitskammer angeordnet und um eine eigene Achse drehbar ist, die exzentrisch zur Achse der Arbeitskammer verläuft, mit einer Anzahl von radial beweglichen Flügeln sowie mit Druckmitteln zum Andrücken der Flügel gegen die Gleitfläche.

Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor becherförmig gestaltet ist und einen Boden sowie eine Umfangswand aufweist, und daß die Druckmittel vollständig im Inneren des Rotors angeordnet sind, um mit inneren Teilen zwischen den Flügeln zusammenzuarbeiten.

DE 197 17 174 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Flügelzellenpumpe gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Die Erfindung betrifft insbesondere eine solche Flügelzellenpumpe, die in Kraftfahrzeugen Anwendung findet, um beispielsweise den Mediumdruck von Servobremsen herzustellen. Auf die italienische Patentanmeldung Nummer TO92A000484 vom 05.06.1992 wird verwiesen.

Flügelzellenpumpen dieser Art weisen einen Tragkörper auf, der derart gestaltet ist, daß er an eine feste Konstruktion angeschlossen ist. Er umfaßt eine zylindrische Arbeitskammer, in welcher ein Rotor angeordnet ist. Der Rotor ist normalerweise mittels einer Vielkeilkupplung an den Endteil einer Trag- und Antriebswelle angeschlossen, die ihrerseits an eine Hülse angekoppelt ist, und zwar um eine in bezug auf die Achse der Arbeitskammer exzentrische Achse. Er ist außerdem an einen Nebenabtrieb des Motors angeschlossen.

Der Motor weist eine Mehrzahl von Ausnehmungen auf, die entsprechende radiale, plattenförmige Flügel teilweise aufnehmen. Die Flügel sind gegen eine Seitenwand der genannten Arbeitskammer mittels eines Paares von Druckringen angedrückt. Die Druckringe sind entsprechend dem Rotor axial gegenüberliegenden Ende angeordnet. Sie sind in bezug auf den Rotor beweglich, und zwar innerhalb von entsprechenden Sitzen, die einerseits aus dem Rotor, und andererseits aus der Hülse gebildet sind.

Die genannten Flügelzellenpumpen sind zweifellos zuverlässig und funktionstüchtig. Sie haben jedoch in sofern einen entscheidenden Nachteil, daß sie eine große Anzahl von Einzelteilen aufweisen. Deshalb ist die Montage zeitraubend und verursacht verhältnismäßig hohe Kosten.

Insbesondere die Geometrie des Rotors und die Art und Weise des Lagerns und Antreibens des Rotors verhindert aus Gründen des mechanischen Widerstandes die Anwendung von anderen Materialien als Stahl und Eisen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Flügelzellenpumpe anzugeben, die auf einfache und wirtschaftliche Art die oben genannten Probleme zu lösen vermag, und die gleichzeitig eine noch höhere Zuverlässigkeit und einen höheren Wirkungsgrad als bekannten Flügelzellenpumpen aufweist.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale von Anspruch 1 gelöst.

Die Erfindung ist anhand der Zeichnung näher erläutert. Darin ist im einzelnen Folgendes dargestellt:

Fig. 1 veranschaulicht in einem Axialschnitt eine bevorzugte Ausführungsform gemäß der Erfindung.

Fig. 2 ist ein Schnitt durch den Gegenstand von Fig. 1 gemäß der Schnittebene II-II, wobei zum Zwecke der größeren Klarheit Teile weggelassen sind.

Die in den Figuren dargestellte Pumpe 1 ist beispielsweise geeignet zur Anwendung bei einem hier nicht dargestellten Kraftfahrzeug. Sie kann insbesondere dazu eingesetzt werden, den notwendigen Druck zu erzeugen, der zum Bedienen der Servobremse notwendig ist, so wie beispielsweise in der italienischen Patentanmeldung TO92A000484 vom 05.06.1992 beschrieben, die insgesamt der hier vorliegenden Beschreibung zugrunde gelegt werden soll.

Die Flügelzellenpumpe 1 weist einen Tragkörper 2 auf, der seinerseits eine Muffe 3 umfaßt mit einer Achse 4. Die Muffe 3 ist dazu bestimmt, in eine Hülse 5 eines

hier nicht dargestellten Motorgehäuses eingesetzt zu werden, und zwar unter Zwischenfügung eines Dichtungsringes. Das Gehäuse 2 ist unter anderem einen Außenflansch 7, der sich radial in Richtung von einem Endbereich der Muffe 3 aus erstreckt und der dazu bestimmt ist, mit einem festen Bauelement zusammen montiert zu werden. Der Flansch 7 der Muffe 3 weist eine ebene Fläche auf — siehe Fig. 1.

Mit dem Flansch 7 ist weiterhin mittels einer Mehrzahl von nicht dargestellten Schrauben unter Zwischenfügung eines Dichtungsringes 10 ein becherförmiges Gehäuse 11 fest verbunden. Gehäuse 11 ist in bezug auf den Flansch 7 derart angeordnet, daß sein Innenraum dem Flansch 7 zugewandt ist. Gehäuse 11 hat einen Boden 12 sowie eine zylindrische Wand 13. Diese verläuft koaxial zu einer Achse 14, die wiederum parallel zur Achse 4 und exzentrisch zu dieser verläuft. Die Wand 13 weist eine Innenfläche 13a auf.

Flansch 7 und Gehäuse 11 bilden miteinander eine Arbeitskammer 15. Diese erstreckt sich koaxial zu der Achse 14 und kommuniziert mit einer Ansaugleitung 16 — siehe Fig. 2. Die Ansaugleitung 16 weist ein Rückschlagventil 17 auf, mit einer Ansaugöffnung 18. Es ist ferner eine hier nicht dargestellte Auslaßleitung mit einer Auslaßöffnung 19 vorgesehen — siehe Fig. 2.

Die Muffe 3 und die Arbeitskammer 15 umschließen einen zentralen umlaufenden Körper. Dieser erstreckt sich koaxial zur Achse 4. Er besteht aus gesinterten Material oder aus Kunststoff. Der Körper 20 umfaßt einen ersten und einen zweiten zylindrischen Teil 21 und 22, die miteinander einteilig sind. Der zylindrische Teil 21 befindet sich in der Kammer 15 und bildet den Rotor der Pumpe 1. Der zylindrische Teil 22 dient als Trag- und Antriebswelle des Rotors.

Der zylindrische Teil 22 erstreckt sich durch die Muffe 3 hindurch, in welcher er um die Achse 4 um laufen kann. Er weist einen Außendurchmesser  $d_2$  auf. Der zylindrische Teil 21 weist einen Außendurchmesser  $d_1$  auf. Der Außendurchmesser  $d_2$  ist größer als der halbe Durchmesser  $d_1$  und kleiner als der Außendurchmesser  $d_1$ . In jedem Falle muß der Außendurchmesser  $d_2$  derart gewählt werden, um einen ringförmigen Anschlag der Axialverbindung zwischen dem zylindrischen Teil 21 und dem Traggehäuse 2 sicherzustellen. Teil 22 ist mit einer axialen Durchgangsbohrung 23 versehen, die dazu dient, Schmiermittel in das Innere der Kammer 15 zu leiten. Teil 22 ist im Betrieb an einen hier nicht dargestellten Nebenabtrieb des Motors mittels einer bekannten Kupplung angeschlossen, vorzugsweise eine Oldham-Kupplung beziehungsweise einer Kreuzscheibenkupplung. Im Falle des dargestellten Ausführungsbeispiels umfaßt die Kupplung 24 ein plattenförmiges Element 25, das teilweise in der Muffe 3 gelagert ist und mit der dort befindlichen stirnseitigen Fläche des zylindrischen Teiles 22 in Kontakt steht. Die Kupplung 24 ist mit dem zylindrischen Teil 22 mittels einer schüsselförmigen Hülse 26 verbunden, von der ein zylindrischer Endteil in die Bohrung 23 eingepreßt ist. Gemäß einer hier nicht dargestellten Variante ist der zylindrische Teil 22 mit einer axialen Aussparung versehen, in der sich die Kupplung 24 wenigstens teilweise befindet.

Gemäß dem dargestellten Ausführungsbeispiel — siehe insbesondere Fig. 1 — stellt der zylindrische Teil 21 den Rotor der Pumpe 1 dar. Er ist becherförmig. Er weist einen Boden 27 auf, der beim Betrieb an der Fläche 8 des Flansches 7 schleift. Der zylindrische Teil 21 weist ferner eine Umfangswand 28 auf, die bis zum Boden 12 des Gehäuses 11 reicht und ein frei gleitende

Stirnfläche aufweist, die während des Betriebes mit der Innenfläche des Bodens 12 in Kontakt steht.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Wände 27 und 28 mit drei radialen Führungssitzen versehen, die um einen gleichen Winkel gegeneinander versetzt sind. Jeder Sitz enthält einen Flügel 30 in Gestalt einer ebenen, rechteckigen Platte. Die Flügel 30 streichen mit ihrer Längskante jeweils an der Fläche 13a der Wand 13 entlang, und mit ihren Schmalkanten an der Fläche 8 der Wand 12. Die Flügel 30 begrenzen Kammern 31 variabler Volumina.

Weiterhin erkennt man aus Fig. 1, daß sich im Inneren des zylindrischen Teiles 21, der den Rotor bildet, und zwischen den Flügeln 30 in zur Achse 14 coaxialer Position ein Tragkörper 32 erstreckt, der mit der Wand 12 einteilig ist. Im Falle des beschriebenen Ausführungsbeispiels umfaßt der Körper 32 einen Hohlraum 33. Dieser ist begrenzt von einem Boden 34. Der Boden 34 weist auf seiner dem Boden 27 zugewandten Seite eine ebene Fläche 35 auf, die senkrecht zu den Achsen 4 und 14 verläuft. Von der Fläche 35 erstreckt sich — immer noch gegen den Boden 27 — ein zylindrischer Vorsprung 36. An diesen ist mittel einer Schraube 37 eine Halteplatte befestigt, die senkrecht zu den Achsen 4 und 14 verläuft.

Zwischen der Fläche 35 und der Platte 38 ist ein schwimmender Schubring 39 gelagert zum Andrücken der Flügel 30 gegen die Innenfläche 13a der Wand 13. Der Ring 39 umgibt den Vorsprung 36. Er weist einen Innendurchmesser auf, der viel größer als der Außendurchmesser des Vorsprungs 36 ist, sowie einen Außendurchmesser, der derart gewählt ist, daß er gleichzeitig mit sämtlichen Flügeln 30 zusammenarbeitet, ungeachtet der Position der Flügel 30 in ihren Sitzen 29. Die Fläche 35 und die Platte 38 bilden miteinander eine Führung, um eine Axialbewegung des Ringes 39 zu verhindern und um gleichwohl ein Verschieben des Ringes 39 in bezug auf den Tragkörper 32 und den Rotor in einer Mehrzahl von Richtungen zu erlauben, und zwar in einer zu den Achsen 4 und 14 senkrechten Ebene.

Wie man weiterhin aus Fig. 1 erkennt, ist der Tragkörper 32 derart bemessen, daß er den Ring 39 im Inneren des Rotors lagert, und zwar insbesondere in einer solchen Axialposition, daß der Ring 39 mit den Innenteilen der Flügel 30 zusammenarbeitet. Er ist wenigstens annähernd auf der halben Länge der Flügel 30 angeordnet, parallel zu den Achsen 4, 14 gemessen.

Während des Umlaufs des Körpers 32 im Betrieb unter dem Druck des hier nicht dargestellten Nebenabtriebes werden die Flügel 30 aufgrund der Tatsache, daß sie allesamt mit der äußeren Umfangsfläche des Ringes 39 zusammenarbeiten, in den radialen Sitzen 29 verschoben und angedrückt gegen die Fläche 13a der Wand 13. Der Ring 39 beschreibt in der oben genannten, zu den Achsen 4, 14 senkrechten Ebene eine Bahn, die im wesentlichen eine Muschelkurve ist.

Aus der obigen Beschreibung ergibt sich, daß die Anzahl der Druckringe mittels der Erfindung verringert werden kann, bei gutem Wirkungsgrad und hoher Zuverlässigkeit. Dies geht insbesondere auf die Becherform des Rotors 21 zurück. Die Ausführung wird relativ leicht und ermöglicht die Anwendung nur eines einzigen Druckringes 39. Dieser kann in einer bestimmten Axialposition angeordnet werden. In jedem Falle ist er derart zu gestalten und anzuordnen, daß er auf die Flügel 30 einwirken kann, was zu einer vollständig ausgeglichenen Druckbilanz führt.

Außerdem erlaubt die Anwendung eines einzigen

Körpers 20, der sowohl den Rotor als auch die betreffende Welle bildet, weiterhin die Anzahl der Einzelteile der Pumpe zu verringern und insbesondere eine Verbindungskupplung zu vermeiden, die bis dahin notwendig war, um den Rotor an die Welle anzuschließen.

Unter anderem macht es die Ausführungsform des Körpers 20 und insbesondere die Zuordnung der Außendurchmesser von Rotor und Teil 22, der die Welle bildet, möglich, verschiedene Materialien anzuwenden zur Bildung des Körpers 20, insbesondere die Verwendung von gesinterten Materialien oder von Kunststoff. Auch die Tatsache, daß die Tragwelle einen großen Durchmesser aufweist, erlaubt es nicht nur, wenigstens einen Teil der Verbindungskupplung an diese Welle anzuschließen, sondern auch bei Gleichheit des übertragenden Drehmomentes die jeweiligen Kontaktdrücke zwischen Welle und Kupplung.

Da der genannte Druckring 39 von einem Körper 11, 32 getragen und in axialer Richtung unverschiebbar ist, ist er leicht zwischen die Flügel 30 einführbar.

Alle möglichen Abwandlungen sind natürlich denkbar. Insbesondere kann eine beliebige Anzahl von Flügeln 30 vorgesehen werden. Der Tragkörper 2 kann auf verschiedene Weise ausgeführt werden. Der Ring 39 kann gelagert und geführt werden von einem anderen als den dargestellten Körper oder ersetzt werden durch einen anderen Druckkörper.

#### Patentansprüche

1. Flügelzellenpumpe (1) mit einem Tragkörper (2), einer Arbeitskammer (15), die eine eigene Achse (14) aufweist und begrenzt ist von einer Gleitfläche (13a), mit einem Rotor (21), der in der Arbeitskammer angeordnet und um eine eigene Achse (4) drehbar ist, die exzentrisch zur Achse (14) der Arbeitskammer verläuft, mit einer Anzahl von radial beweglichen Flügeln (30) sowie mit Druckmitteln (39) zum Andrücken der Flügel (30) gegen die Gleitfläche (13a), dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (21) becherförmig gestaltet ist und einen Boden (27) sowie eine Umfangswand (28) aufweist, und daß die Druckmittel (39) vollständig im Inneren des Rotors (21) angeordnet sind, um mit inneren Teilen zwischen den Flügeln (30) zusammenzuarbeiten.
2. Pumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckmittel einen einzigen beweglichen Körper (39) aufweisen, der im Inneren des Rotors (21) in einer bestimmten axialen Position angeordnet ist, um mit inneren Teilen zusammenzuarbeiten, die sich im wesentlichen auf der halben Länge der Flügel (30) befinden.
3. Pumpe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Tragkörper Tragmittel (32, 38) des beweglichen Körpers (39) aufweist, die sie wenigstens teilweise im Inneren des Rotors (21) erstrecken, und daß der bewegliche Körper (39) an die Tragmittel angekoppelt ist in einer in axialer Richtung festen Position sowie in bezug auf die Achse (14) der Arbeitskammer (15) schwimmenden Weise.
4. Pumpe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Tragmittel (32, 38) eine erste (35) und eine zweite (38) Führungsfläche zwischen sich bilden, die parallel sowie senkrecht zu den genannten Achsen (4, 14) verlaufen, und daß der bewegliche Körper (39) zwischen den Führungsflächen (35, 38) angeordnet sind und daß die Führungsflächen (35, 38) im Betrieb miteinander in Berührung stehen.

5. Pumpe nach den Ansprüchen 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Tragkörper (2) einen becherförmigen Körper (11) aufweist, der die Arbeitskammer (15) teilweise begrenzt, und daß die Tragmittel (32) vom becherförmigen Körper (11) getragen sind und sich im Inneren des becherförmigen Körpers (11) erstrecken. 5
6. Pumpe nach einem der vorausgegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Trag- und Antriebswelle (22) für den Rotor (21) vorgesehen und an dem Gehäuse (2) derart zugeordnet ist, daß sie um die Achse (4) des Rotors (21) umläuft, und daß die Welle (22) mit dem Boden des Rotors (21) fest verbunden ist. 10
7. Pumpe nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (21) und die Trag- und Antriebswelle (22) ein einziges Bauteil (20) bilden. 15
8. Pumpe nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Tragwelle einen Außendurchmesser d2 aufweist, der vergleichbar ist mit einem Außendurchmesser (d1) des Rotors (21). 20
9. Pumpe nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Tragwelle einen Außendurchmesser (d2) aufweist, der wesentlich größer als der halbe maximale Außendurchmesser (d1) des Rotors (21), 25 und kleiner als der maximale Außendurchmesser (d1) des Rotors (21) ist.
10. Pumpe nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der einzige Körper (20) aus gefiltertem Werkstoff hergestellt ist. 30
11. Pumpe nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der einzige Körper (20) aus Kunststoff besteht.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

